FICHA IDENTIFICATIVA

Datos de la Asignatura

Código	33048
Nombre	Métodos Moleculares en Biología
Ciclo	Grado
Créditos ECTS	6.0
Curso académico	2019 - 2020

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
1100 - Grado de Biología	Facultad de Ciencias Biológicas	2	Segundo cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
1100 - Grado de Biología	7 - Bases moleculares y genéticas de los seres vivos	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
RAUSELL SEGARRA, CAROLINA	194 - Genética
REAL GARCIA, MARIA DOLORES	194 - Genética

RESUMEN

La asignatura de Métodos Moleculares en Biología, se imparte en segundo curso del Grado en Biología (Plan 2009) durante el segundo cuatrimestre y tiene carácter obligatorio. Es una asignatura básicamente metodológica y forma parte de la materia “Bases Moleculares de los Seres Vivos” junto a las asignaturas de Genética y Bioquímica que se cursan en paralelo durante todo el año, también en segundo curso.

El objetivo principal de Métodos Moleculares en Biología es proporcionar al alumno los conocimientos básicos y las herramientas metodológicas necesarias para la manipulación del ADN. Así, los protocolos y diseños experimentales que se analizan en esta asignatura constituyen la base para el análisis molecular de los genes y genomas, así como de la transferencia génica entre especies, base de la Biotecnología.

Un objetivo adicional de la asignatura es transmitir al alumno como la metodología aportada por esta asignatura se puede aplicar a campos como biomedicina, agricultura o ganadería y a diversos aspectos de la actividad profesional de los biólogos.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

COMPETENCIAS

1100 - Grado de Biología

- Capacidad de análisis y síntesis.
- Capacidad de resolución de problemas.
- Capacidad de razonamiento crítico.
- Capacidad de aprendizaje autónomo.
- Capacidad de comunicación oral y escrita.
- Capacidad de manejar el inglés como vehículo de expresión científica.
- Capacidad de utilizar las nuevas tecnologías de información y comunicación.
- Comprender el método científico.
- Capacidad de trabajar en equipo.
- Saber hacer análisis de datos científicos.
- Capacidad de búsqueda de información y análisis crítico de textos científicos.
- Conocer los mecanismos de la herencia biológica.
- Conocer los mecanismos de replicación, transcripción, traducción y modificación del material genético.
- Conocer las bases biológicas del desarrollo.
- Conocer las metodologías de análisis global estructural y funcional de genomas y procesos celulares.
- Conocer la estructura y función de las biomoléculas.
- Conocer los conceptos básicos y las aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante y de la Ingeniería Genética.
- Capacidad para trabajar correctamente en los laboratorios de Bioquímica, Genética y Biología Molecular, incluyendo seguridad, manipulación, eliminación de residuos y registro anotado de actividades.
- Capacidad para utilizar la instrumentación básica en los laboratorios de Bioquímica, Genética, Biología Molecular y Celular.

- Tener una visión integrada de las técnicas y métodos utilizados por la Bioquímica, Genética y Biología Molecular.
- Capacidad para diseñar experimentos y aproximaciones multidisciplinares para la resolución de problemas concretos.
- Capacidad para presentar, discutir y extraer conclusiones de los resultados de los experimentos científicos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

1. Resolver cuestiones y problemas
2. Realizar actividades prácticas en el laboratorio y análisis de los resultados obtenidos.
3. Realizar prácticas en aula de informática e interpretar los resultados.
4. Realizar en grupo un trabajo escrito y presentación oral con soporte audiovisual.
5. Diseñar experimentos para resolver problemas concretos.
6. Analizar y comparar secuencias de ácidos nucleicos y proteínas.
7. Integrar los aspectos moleculares y genéticos de la organización y función celular
8. Adquirir los conocimientos conceptuales y metodológicos básicos relativos a:

1. Las herramientas básicas para el análisis de ácidos nucleicos y proteínas.
2. La caracterización y modificación de secuencias de DNA y manipulación del DNA a gran escala.
3. La genómica estructural, funcional y proteómica
4. La aplicación de las técnicas moleculares en los campos de la biomedicina, agricultura, producción animal e industria.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Objetivos y alcance de los métodos moleculares en biología.
Desarrollo de la tecnología del DNA recombinante.
Ámbitos de aplicación de la tecnología del DNA recombinante.

2. Clonación

Esquema general.
Elementos básicos en esta tecnología.
Enzimas más utilizados: enzimas de restricción.
Métodos de clonación.

3. Clonación en bacterias

Vectores plasmídicos y fágicos.
Vectores para clonación de fragmentos de gran tamaño.
Vectores de expresión.
Métodos de transformación.

4. Amplificación del DNA mediante PCR.

Esquema general del método.
Parámetros a tener en cuenta.
Tipos y aplicaciones.
PCR cuantitativa.
Vectores de clonación para productos de PCR.

5. Clonación en animales

Métodos de transfección en células de mamíferos.
Métodos de selección y genes marcadores.
Vectores más usuales.
Obtención de animales transgénicos.
Obtención de animales clónicos.

6. Clonación en plantas

Métodos de transferencia de genes en plantas.
Transformación con Agrobacterium.
Vectores de clonación.

7. Obtención e identificación de clones de genes específicos.

Hibridación molecular. Sondas: tipos, métodos de obtención y de marcaje. Factores que afectan a la hibridación. Metodologías más usuales.

Genotecas. Genotecas genómicas y de cDNA. Construcción, titulación y rastreo.

Secuenciación de DNA. Métodos de secuenciación. Fundamento del método de secuenciación de Sanger. Metodología básica en secuenciación automática. Nuevas metodologías. Estrategias de secuenciación.

8. Modificación de secuencias de DNA

Mutagénesis por PCR y mediante oligos.
Mutagénesis por recombinación homóloga y específica de sitio.
Obtención de knock-out.
Otras aproximaciones para modificar secuencias de DNA.

9. Métodos de análisis de la expresión génica

Detección y cuantificación del mRNA.
Uso de genes reporteros en procariotas y eucariotas.
Análisis de la expresión diferencial de genes.
Análisis de interacciones DNA-proteína.
Identificación de interacciones proteína-proteína.
Silenciamiento y sobreexpresión.

10. Genómica estructural. Genómica funcional. Proteómica

Genómica estructural. Cartografía génica con marcadores moleculares. Mapas genéticos y físicos. Proyectos genoma. Proyecto Genoma Humano: el shotgun frente a la secuenciación jerárquica.

Genómica funcional. Microseries y chips de ADN. Definición. Esquema general y experimental del proceso. Tipos de matrices y aplicaciones. RNA-seq

Proteómica. Objetivos de la proteómica. Proteómica diferencial. Micromatrices de proteínas.

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	26,00	100
Prácticas en laboratorio	18,00	100
Prácticas en aula	8,00	100
Prácticas en aula informática	5,00	100
Tutorías regladas	3,00	100
Elaboración de trabajos en grupo	6,00	0
Elaboración de trabajos individuales	6,00	0
Estudio y trabajo autónomo	30,00	0
Preparación de actividades de evaluación	20,00	0
Preparación de clases de teoría	16,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	12,00	0
TOTAL	**150,00**	

METODOLOGÍA DOCENTE

Para el desarrollo de las actividades teóricas se emplea el método expositivo o lección magistral, pero con participación activa de los estudiantes.

Para los trabajos de tipo práctico se usa la metodología de resolución de cuestiones y problemas desarrollada en aula, aula de bioinformática o laboratorio, poniendo siempre en práctica los conocimientos previos. Se fomenta el trabajo en grupo, ya que tanto las actividades desarrolladas en laboratorio, en problemas, como en aula de bioinformática serán grupales.

Las actividades propias de la asignatura se completan y complementan con la actividad transversal "Trabajos interdisciplinares" directamente enfocada al trabajo en competencias.

El desarrollo de la asignatura se realizará de acuerdo con la siguiente estructura:

Trabajo presencial:

A. Dos sesiones semanales de clases teóricas de una hora de duración. **En total serán 26 horas** las necesarias para cubrir esta faceta docente.

B. Una sesión semanal de una hora (durante 8 semanas), en la que se alternarán clases **de problemas y cuestiones** planteadas a partir de las clases teóricas.

C. Nueve sesiones de dos horas (durante 9 semanas) para la realización de **prácticas de laboratorio**.

D. Dos sesiones de dos horas y una de una hora para la realización de **prácticas de bioinformática.**

E. Tres sesiones de tutorías de grupo de una hora, sobre aplicaciones de la tecnología del DNA recombinante.

Trabajo no presencial:

F. Trabajo interdisciplinar: realización y exposición de un seminario

Se trata de una actividad interdisciplinar con carácter transversal común a todas las asignaturas del segundo curso del grado en Biología (Biología celular y tisular, Biología del desarrollo, Bioquímica, Botánica, Genética, Métodos moleculares en biología, Procesos y mecanismos evolutivos y Zoología). La actividad es de realización obligatoria para todos los alumnos que estén matriculados en el segundo curso, excepto para aquellos que la hayan realizado con anterioridad (y se les haya guardado la nota). Cada grupo de trabajo, constituido por tres estudiantes, realizará un seminario (que constará de un trabajo escrito y una exposición oral) sobre un tema asignado por sorteo público entre los propuestos por los profesores de las asignaturas participantes en esta actividad. Cada trabajo interdisciplinar se considerará vinculado (ver repercusión en evaluación de la actividad) a la asignatura de la que depende directamente el tema asignado. A cada uno de los trabajos se le asignará un tutor, que dirigirá la realización del mismo y supervisará su presentación. Para ello, se realizará una serie de reuniones periódicas con el tutor a lo largo del curso. Al comienzo del curso se publicarán las fechas en las que deben realizarse dichas reuniones de seguimiento, así como la fecha en la que deberá presentarse el trabajo final y los documentos de los que deberá constar. También se asignará un cotutor que revisará la versión final del trabajo presentado. Cada trabajo se expondrá oralmente por todos los miembros del grupo durante 30 minutos. A la presentación asistirán todos los alumnos del curso, ya que la asistencia es obligatoria, y dos profesores: el tutor del trabajo y un segundo profesor. Tanto los alumnos como los profesores participarán

en la selección de los trabajos que, por su calidad y originalidad, serán presentados en el Congreso de Biología, de realización conjunta entre el primer y segundo curso del grado en Biología.

EVALUACIÓN

La evaluación de los conocimientos y habilidades adquiridas por los alumnos tendrá en cuenta todos los aspectos de la enseñanza de esta materia: teóricos, prácticos (laboratorio y aula de bioinformática), resolución de problemas y cuestiones, y exposición de los trabajos interdisciplinares.

La calificación numérica del grado de conocimientos y habilidades adquiridos por el alumno se obtendrá a partir de diferentes pruebas relacionadas con las distintas actividades docentes llevadas a cabo.

A. Evaluación de los conocimientos teóricos.

Al final del curso se realizará un examen para valorar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas. El valor de esta prueba supondrá el **55% de la calificación final de la asignatura.**

B. Evaluación de los conocimientos prácticos.

B.1. Evaluación del trabajo experimental en el laboratorio. Se hará una evaluación de la capacidad del alumno para diseñar, realizar y analizar críticamente experimentos. **La asistencia a las prácticas es obligatoria y es requisito imprescindible para aprobar la asignatura.** Tras la realización de las prácticas, el alumno deberá elaborar una memoria en la que demuestre el grado de conocimientos adquiridos, incluyendo la descripción del objetivo de las prácticas, el procedimiento experimental, los resultados obtenidos y especialmente la discusión de los mismos. **La presentación de la memoria al final de las prácticas también será obligatoria**.

La calificación final de las prácticas se obtendrá a partir de la nota obtenida en un examen que se efectuará al final del curso y de la nota obtenida en la memoria de las prácticas. El valor del examen supondrá el 50% de la nota final de prácticas y el 50% restante corresponderá a la calificación obtenida en la memoria.

El valor del trabajo experimental en el laboratorio supondrá el **15% de la calificación final de la asignatura.**

B.2. Evaluación de problemas y cuestiones. Se hará una evaluación continua de la capacidad del alumno para enfrentarse a la resolución de problemas y cuestiones. Periódicamente se entregarán cuestiones para resolver en casa. Se realizará un examen final de problemas que representará un **10% de nota final de la asignatura**.

B.3. Evaluación de los conocimientos adquiridos en el aula de bioinformática.

El valor de esta prueba supondrá un **5% de la calificación final de la asignatura**. Se valorará la asistencia a las sesiones de bioinfoirmática (50% de la nota final de este apartado) y la resolución de los ejercicios que se propondrán a lo largo de las sesiones (50% de la nota final de este apartado).

C. Evaluación de las tutorías de grupo.

El valor de esta prueba supondrá un **5% de la calificación final de la asignatura**. Se valorará la asistencia a las sesiones de tutorías y la participación en las mismas y en su caso, la resolución de un ejercicio relacionados con las tutorías. Así mismo, se podrá incluir cuestiones relacionadas con los temas de tutorías en el examen final de teoría.

D. Evaluación del trabajo interdisciplinar.

La calificación obtenida en el trabajo interdisciplinar supondrá el **10% de la nota de la asignatura**. En la calificación participarán el tutor y un profesor asistente (con un peso relativo correspondiente al 60% y 40%, respectivamente). La valoración de ésta actividad contemplará, tanto los contenidos científicos tratados, como la forma en que éstos han sido presentados, valorando especialmente la capacidad de comunicación y transmisión de ideas y conceptos. Los trabajos seleccionados para su presentación en el Congreso de Biología tendrán una calificación extra, correspondiente al 10% de la nota de la actividad.

En el caso de que se suspenda la asignatura, la calificación del trabajo interdisciplinar se guardará para el próximo curso.

En el caso de que no se realice el trabajo interdisciplinar (de carácter obligatorio) se suspenderá la presente asignatura en el caso de que sea la asignatura vinculada a dicho trabajo interdisciplinar (es decir, la que propuso el tema y de la que es profesor el tutor del trabajo), con independencia de la calificación obtenida en el resto de la asignatura.

En el caso de suspender la asignatura por no haber realizado la actividad interdisciplinar vinculada a esta asignatura, se guardará la calificación obtenida en el resto de la asignatura en el caso de considerarse aprobada (es decir, obtener una nota igual o superior a 5 sobre un máximo de 9, además de cumplir con el resto de criterios necesarios para aprobar esta asignatura, y que se detallan en la presente Guía Docente). Dicha calificación se guardará sólo hasta el próximo curso, y se sumará a la calificación obtenida en la actividad interdisciplinar en el momento en que se realice.

En el caso de que la presente asignatura no sea la asignatura vinculada al trabajo interdisciplinar, si no se realiza el trabajo interdisciplinar, para poder aprobar la asignatura será necesario obtener una nota igual o superior a 5 sobre un máximo de 9, al no haber puntuado en la actividad interdisciplinar (además de cumplir con el resto de criterios necesarios para aprobar esta asignatura, y que se detallan en la presente Guía Docente).

E. Portafolios del estudiante.

El alumno podrá conseguir hasta un 10% extra en la calificación final de la asignatura mediante la valoración del interés mostrado por el estudiante en la asignatura así como de su grado de madurez en este campo de la Biología, que puedan hacer los profesores valorando la asistencia de este a las tutorías personales y la realización de actividades individuales que previamente hayan sido consultadas con los profesores.

	Puntuación
A. Teoría	hasta 55 puntos
B. Conocimientos prácticos (laboratorio, problemas y bioinformática)	hasta 30 puntos
C. Tutorías de grupo	hasta 5 puntos
D. Trabajo interdisciplinar	hasta 10 puntos
E. Portafolio del alumno (voluntario)	hasta 10 puntos (extra)

Otras consideraciones:

Aquellos estudiantes que NO se presenten a alguna de las partes del examen final (teoría, laboratorio y/o problemas) y no aprueben la asignatura, figurarán con la nota de NO PRESENTADOS en las actas.

La calificación final de la asignatura consistirá en la suma de todos los puntos conseguidos por el alumno, teniendo en cuenta que se necesita obtener 5 puntos o más (sobre 10) en las prácticas de laboratorio. Para superar la asignatura será necesario obtener una calificación global de al menos 5 puntos sobre 10.

Los alumnos que no superen la asignatura en la primera convocatoria del curso, podrán presentarse en la segunda convocatoria a los apartados que los alumnos consideren oportunos de entre los que se contempla la realización de examen (teoría, laboratorio, problemas) para obtener la calificación global de al menos 5 puntos sobre 10.

No se guardará ninguna nota de los apartados A, B2, B3, C y E de un curso para otro. Sólo se guardará en el caso del apartado B1, referente a las prácticas de laboratorio y el apartado D, referente al seminario interdisciplinar. En este caso la nota (de al menos 5 puntos sobre 10) se guardará durante tres cursos académicos.

Se recuerda que no es posible la renuncia a la calificación obtenida en la asignatura tanto por la valoración de la participación en las actividades docentes presenciales (laboratorio, problemas, seminarios,…) como por la valoración de las diferentes pruebas de evaluación y de los documentos entregados para la misma (exámenes, memorias, cuestiones).

La nota de la actividad portafolio solo será tenida en cuenta una vez aprobada la asignatura

REFERENCIAS

Básicas

- Real MD, Rausell C y Latorre A. (2017). Técnicas de Ingeniería Genética. Ed. Síntesis ISBN: 978-84-9171-071-4
- Perera, J; Tormo, A y García JL. (2001). Ingenieria genetica. Vol.I. Preparacion, analisis, manipulacion y clonaje de DNA. Ed. Sintesis.
- Perera, J.; Tormo, A. y J.L. García. (2001). Ingenieria genetica. Vol.II. Expresión de DNA en sistemas heterólogos. Ed. Sintesis. ISBN: 0-19-513294-7
- Watson, JD; Caudy AA; Myers, RM y Witkowski JA. (2007) Recombinant DNA: Genes and Genomes, a short course. W.H. Freeman and Company. Cold Spring Harbor Laboratory Press.
- Pascual LF y Silva JF. (2017). Principios básicos de Genética. Ed. Síntesis ISBN: 978-84-9171-106-3 978-84-9171-106-3
- Brown, T.A. (2008). Genomas. 3ª ed. Ed. Médica Panamericana. ISBN: 978-950-06-1448-1
- Sambrook, J. y Russell DW. (2001). Molecular cloning. A laboratory manual. Cold Spring Harbor Laboratory Press. (3 Volúmenes)

Complementarias

- Biology-Biotechnology http://science.uniserve.edu.au/school/curric/stage6/biol/bioltech.html#dna
- www.dnai.org/b/index.html
- http://www.nature.com/scitable/ebooks/intro-to-biotechnology-techniques-and-applications-16570330
- DNA learning center. Cold Spring Harbor Laboratory: http://www.dnalc.org/resources/animations/
- ActionBioscience.org http://www.actionbioscience.org/genomic/index.html
- Departamento de Genética (http://www.uv.es/genetica)

ADENDA COVID-19

Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno

1. Contenidos

Se mantienen todos los contenidos inicialmente programados en la guía docente.

2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia

La guía docente inicial preveía:

- Teoría: 24 horas de clases de teoría, de las cuales, 7 h se realizan de manera no presencial mediante presentaciones con audios y chats en horario de clase para resolución de dudas sobre los mismos.

- Problemas: 8 horas de clase de problemas, de las cuales, 5 se realizan de manera no presencial sustituyendo la corrección de problemas en el aula por presentaciones guiadas para la resolución de los ejercicios.

- Laboratorio: 9 sesiones de 2 horas de prácticas de laboratorio, de las cuales, las últimas 4, programadas para la discusión de los resultados obtenidos y resolución de cuestiones relacionadas con la actividad experimental llevada a cabo, se realizan de forma no presencial.

- Bioinformática: 2 sesiones de 2 horas y 1 sesión de 1 hora, de las cuales, 3 horas se realizan de manera no presencial, mediante presentaciones guiadas y chats en horario de clase para resolución de dudas sobre los ejercicios propuestos.

- Tutorías de grupo: 3 sesiones de 1 hora, de las cuales, 2 horas se realizan de manera no presencial, mediante vídeos y animaciones.

- Seminario Interdisciplinar: En esta actividad se contemplan 3 reuniones con los grupos de seminario con el tutor, de las cuales, la última se realiza de forma no presencial mediante correo electrónico.

3. Metodología docente

- Sustitución de la clase presencial por presentaciones con audio a los que los alumnos tienen acceso antes del día de clase y chats en horario de la clase originalmente presencial.

- Suministro de problemas con soluciones guiadas para su resolución y cuestiones propuestas cuya solución se entrega con posterioridad.

- Entrega de tareas (memoria de laboratorio, ejercicios bioinformática y ejercicios de tutorías) mediante la opción de “Tarea” del aula virtual con resolución de dudas por el sistema de tutorías establecido (chat, correo electrónico).

- Se mantiene el programa de tutorías virtuales y las presenciales se reconvierten en virtuales.

4. Evaluación

Se mantienen las actividades evaluables descritas en la guía docente original, pero se modifican en los siguientes puntos:

A. Teoría

La evaluación de los conocimientos teóricos se realizará mediante dos pruebas:

1. Un examen tipo test utilizando las herramientas on-line disponibles en Aula Virtual. Esta prueba constituirá el 30% de la calificación final de la asignatura.

2. Un cuestionario sobre un artículo que se subirá al aula virtual como Tarea. Los estudiantes dispondrán de 2 días para llevar a cabo este ejercicio. Esta prueba constituirá el 25% de la calificación final de la asignatura.

B. Prácticas

1. Se evaluará las prácticas de laboratorio mediante la realización de una memoria de las mismas y la resolución de un ejercicio de aplicación relacionado con los procedimientos experimentales trabajados, que se subirá al aula virtual como Tarea y los alumnos deberán entregar en un tiempo limitado. El valor de la nota de la memoria corresponderá al 75% de la calificación de este apartado, y la nota del ejercicio presentado como Tarea, corresponderá al 25%. En conjunto, la nota obtenida en las dos pruebas con las que se evaluará las prácticas de laboratorio supondrá un 15% de la calificación final de la asignatura. Se mantiene de la guía docente original que la presentación de la memoria de prácticas de laboratorio es obligatoria y requisito imprescindible para aprobar la asignatura.
2. Se evaluará la parte de problemas y cuestiones mediante una pregunta aplicada adicional en el cuestionario sobre el artículo que se subirá al aula virtual como Tarea, descrito en el punto B.2. La nota obtenida en este apartado supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura.
3. Se evaluará la parte de bioinformática mediante la realización de dos ejercicios propuestos al final de las sesiones. Únicamente se valorará la asistencia a la primera sesión (realizada antes de la situación de alarma sanitaria). La nota obtenida en este apartado supondrá un 5% de la calificación final de la asignatura.

C. Tutorías en grupo

Se evaluará las tutorías mediante la realización de tres actividades propuestas al final de cada una de las tres tutorías. Únicamente se valorará la asistencia a la primera tutoría (realizada antes de la situación de alarma sanitaria). La nota obtenida en este apartado supondrá un 5% de la calificación final de la asignatura.

D. Trabajo interdisciplinar

Se mantiene la evaluación propuesta en la guía docente original. La nota obtenida en este apartado supondrá un 10% de la calificación final de la asignatura.

Si una persona no dispone de los medios para establecer conexión y acceder al aula virtual, deberá contactar con el profesorado por correo electrónico en el momento de publicación de este anexo a la guía docente. Si por causas técnicas, debidamente justificadas, algún estudiante no puede realizar algún examen, se estudiará la posibilidad de realizar una prueba alternativa que, en todo caso, será de tipo Oral.

5. Bibliografía

- Para los temas que se van a trabajar en modalidad de docencia no presencial, además de los manuales recomendados para la asignatura, se proporcionan presentaciones locutadas que se suben al aula virtual, junto con vídeos y animaciones de acceso libre en internet.

- Se mantienen las lecturas recomendadas al ser artículos disponibles en las bases de datos que tiene suscrita la UV (requieren VPN).